МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ PANASONIC NN-K652: УСТРОЙСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ

Александр Пронин

Микроволновая печь Panasonic NN-K652 — достаточно сложный электронный прибор, в котором используется процессорное управление режимами работы. В статье содержатся необходимые для его ремонта принципиальная схема, таблицы типовых неисправностей и методики проверки основных электронных компонентов.

Быстрота и высокое качество приготовления пищи, чистота и малые габариты — вот что делает привлекательным применение микроволновых печей в быту. Основа такой печи — генератор СВЧ (сверхвысоких частот), выполненный на магнетроне. Пищевые продукты, находящиеся в мощном поле СВЧ, быстро разогреваются.

Микроволновая печь «Panasonic NN-K652» обладает следующими техническими характеристиками:

- источник питания — однофазная сеть переменного тока 220-230 В частотой 50 Гц;
- потребляемая мощность 1470...2770 Вт;
- частота СВЧ генератора 2450 МГц;
- мощность СВЧ генератора 900...1300 Вт;
- диапазон выдержки времени таймера 99 мин. 99 сек;
- внешние размеры 510 X 360 X 306 мм;
- размеры камеры 330 X 330 X 200 мм;
- вес 17,5 кГ.

Принципиальная схема микроволновой печи приведена на рис.1.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

1. Управление режимами работы приготовления пищи.

Цепь реле 1 (RY.1) всегда запитана непосредственно от схемы цифрового программирования (СЦП), кроме режима полной мощности (High Power). СЦП управляет временем включения и вы-ключения реле 1 в соответствии с положением регулятора мощности от «Warm» до «High». Один полный цикл включения и выключения мощности составляет 22 сек. В таблице 1 описаны временные промежутки по включению и выключению мощности в различных режимах.

На рис. 2 (см. стр. 26-27) изображена принципиальная схема блока управления.

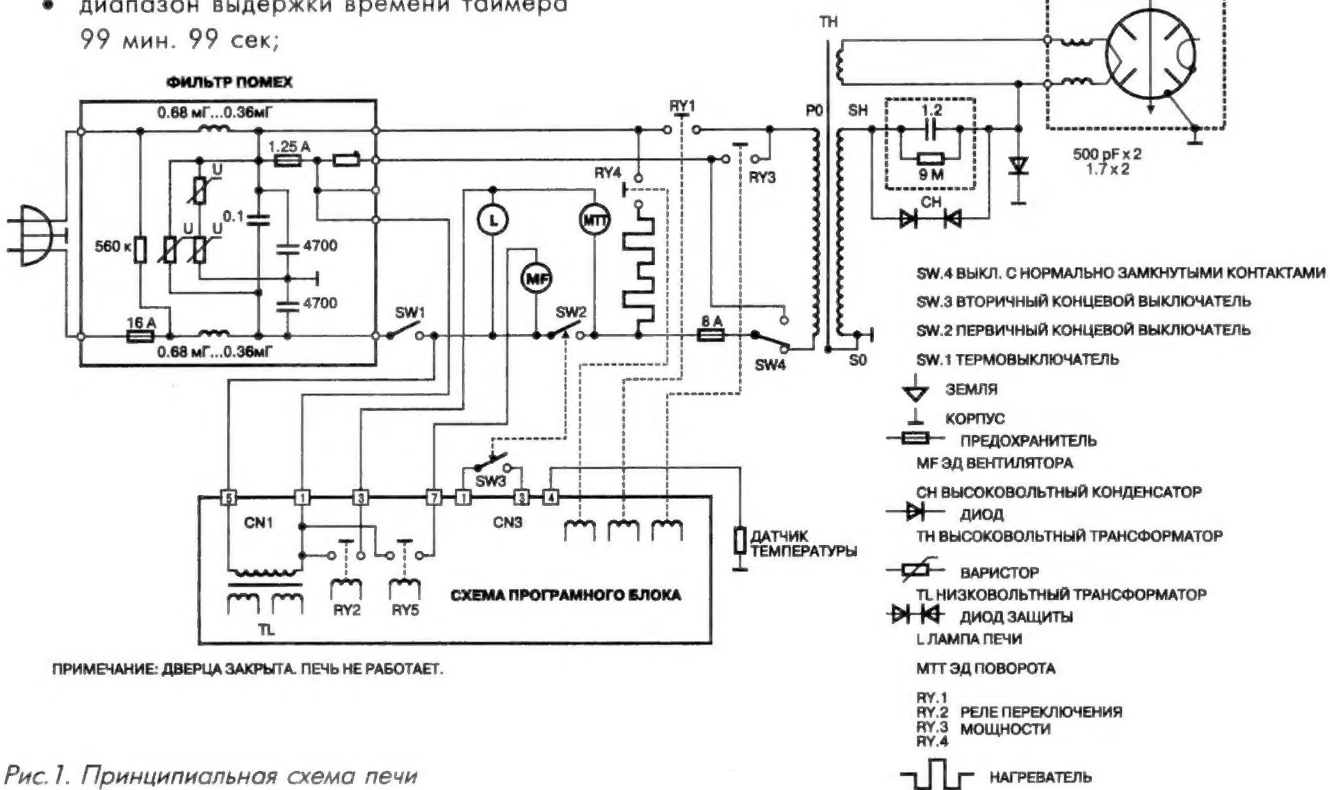


Рис.1. Принципиальная схема печи

МЕРЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ

Микроволновая печь является устройством повышенной опасности и несоблюдение правил ее эксплуатации и ремонта может привести к тяжелым последствиям для жизни и здоровья человека. Неподготовленному персоналу категорически запрещается заниматься ремонтом таких устройств. Всегда помните:

- источником питания микроволновой печи является сеть переменного тока напряжением 220 В, опасным для жизни человека;
- в устройстве вырабатывается высокое напряжение (более 250 В) для питания магнетрона, и даже после отключения его от сети конденсаторы сохраняют высокий заряд напряжения;

Таблица 1. Режимы работы печи

Положение регулятора мощности	Выходная мощность, Вт	Время вкл/выкл реле 1, сек	
		вкл	выкл
High	900	22	0
Medium	600	17	5
Low	440	13	9
Summer	250	8	14
Warm	100	4	18
Cyclic Defrost	В среднем 250	В соответствии с режимом цикличного размораживания	

Примечание: если печь используется более 10 мин., то по окончании приготовления пищи автоматически на время 1 мин. включается вентилятор для охлаждения печи.

Таблица 2. Печь не включается для приготовления пищи

Признак неисправности	Возможная причина	Устранение
1.Печь не работает. Предохранители исправны. Не работает блок управления и дисплей.	1. Обрыв проводов. 2. Обрыв цепи термовыключателей магнетрона. 3. Обрыв обмотки сетевого трансформатора. 4. Неисправность СЦП.	Если термовыключатели исправны, проверить электромотор вентилятора.
2. Печь не реагирует на ввод программы.	1. Неправильный ввод программы. 2. Обрыв или нарушение контактов мембранной клавиатуры с СЦП (плоский кабель). 3. Замыкание или обрыв мембранной клавиатуры. 4. Неисправность СЦП.	См. неисправности СЦП.
3. Лампа подсветки и электродвигатель поворота включены при работе печи с открытой дверью.	1. Нарушение установки или обрыв провода вторичного концевого выключателя. 2. Неисправен вторичный концевой выключатель.	Отрегулировать положение дверцы и концевого выключателя.
4. Таймер начинает отсчет времени, хотя микроволновый генератор не работает.	1. Не отрегулирована установка концевых выключателей. 2. Неисправен первичный концевой выключатель. 3. Обрыв цепи реле 1 (RY.1). 4. Неисправно реле 1 (RY.1). 5. Неисправна СЦП. 6. Обрыв или нарушение контакта в высоковольтных цепях и особенно в цепи накала магнетрона. Увеличение контактного сопротивления в цепи накала магнетрона может привести к снижению напряжения накала и, соответственно, к снижению выходной мощности или срыву генерации. 7. Неисправны детали высоковольтной цепи.	Отрегулировать положение дверцы и выключателей. Проверить, заменить.

Таблица 3. При включении сгорают предохранители

Признак неисправности	Возможная причина	Устранение
1. Сгорает предохранитель на 8А	1. Закорочен провод питания. 2. Пробой высоковольтного конденсатора. 3. Пробой высоковольтного диода. 4. Неисправность магнетрона. 5. Короткозамкнутые витки в обмотке высоковольтного трансформатора. 6. Неисправен диод защиты.	Заменить. Заменить. Заменить. Заменить. Заменить. Заменить.
2. Сгорает предохранитель на 1,25А	1. Неисправность первичного концевого выключателя и включателя питания.	Проверить правильность установки. При необходимости заменить.
3. Сгорает предохранитель на 16А	1. Короткое замыкание проводов питания. 2. Короткое замыкание нагревателя. 3. Неисправность реле переключения мощности. 4. Неисправность СЦП.	

Таблица 4. Другие неисправности

Признак неисправности	Возможная причина	Устранение
1. Низкая выходная мощность. Требуется больше времени для приготовления пищи	1. Низкое напряжение сети 2. Разрыв или нарушение соединения в цепи накала магнетрона 3. Старение магнетрона	 Заменить Заменить
2. Лампа освещения и электродвигатель поворота включены при открытой дверце	1. Короткое замыкание первичного концевого выключателя	Заменить
3. Слышится громкий звенящий звук	1. Ослаблено крепление вентилятора и его электродвигателя 2. Ослаблены винты крепления высоковольтного трансформатора	Закрепить и отрегулировать Закрепить
4. Печь самопроизвольно прекращает работать в процессе приготовления пищи	1. Плохое крепление концевых выключателей 2. Обрыв или нарушение соединения в цепи первичного и вторичного концевых выключателей 3. Срабатывание термозащиты магнетрона	Закрепить и отрегулировать Заменить
5. На дисплее появляются цифры 88:88 после минутного интервала в режиме приготовления пищи	1. Разрыв или нарушение соединения датчика температуры 2. Неисправность датчика температуры печи 3. Неисправность СЦП	

• излучение СВЧ оказывает вредное биологическое воздействие на организм человека.

При ремонте микроволновых печей следует строго соблюдать правила:

• снимать наручные часы при замене магнетрона или работе вблизи его цепей;

• проверять перед началом работы надежность заземления корпуса микроволновой печи;

• при работе печи проверять, чтобы дверца была плотно закрыта, ее ручка и петли были исправны, уплотнитель не был поврежден, не было видимых повреждений корпуса;

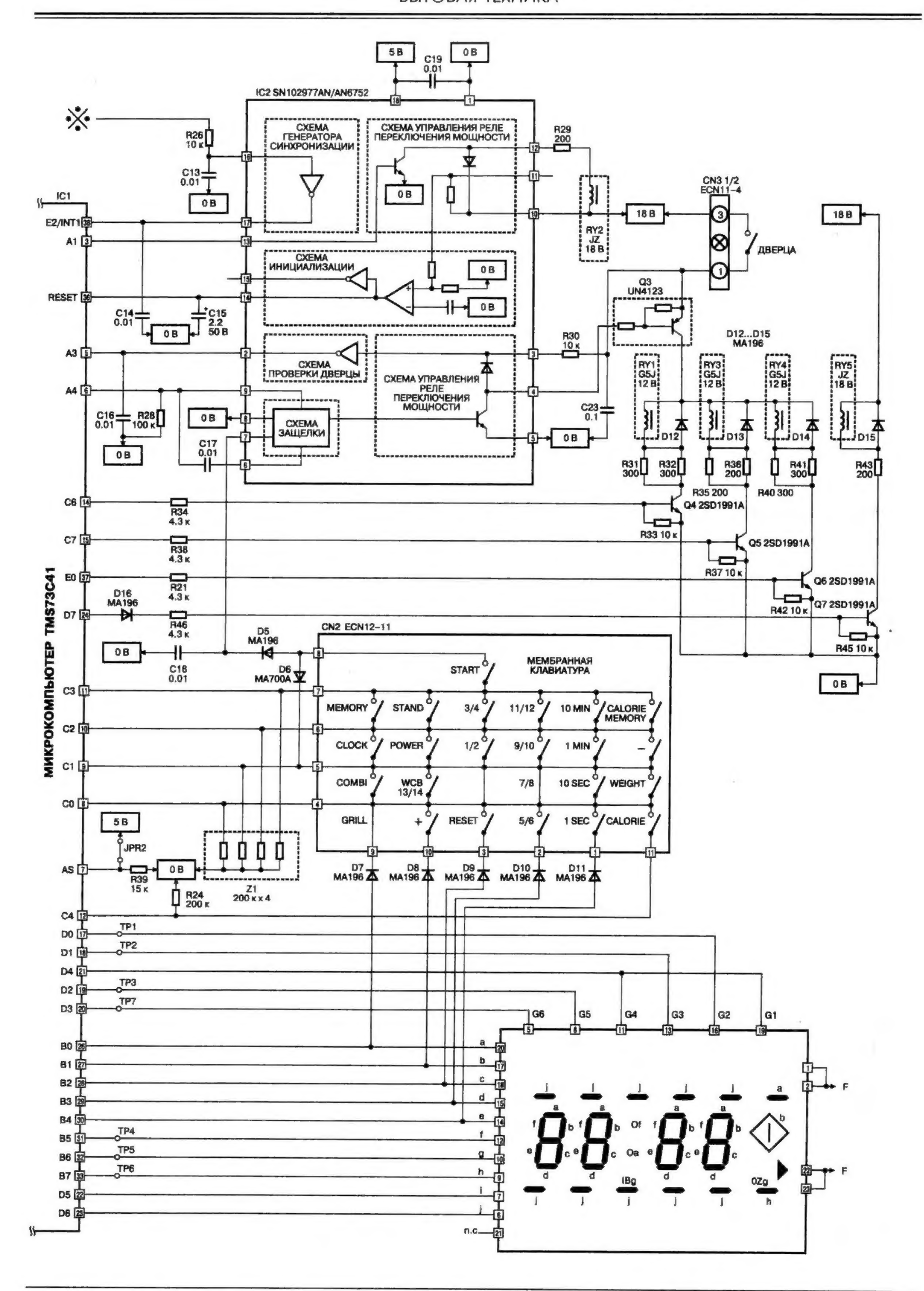
• после выключения печи необходимо подождать не менее 30 сек, а затем изолированным проводом разрядить высоковольтный конденсатор на корпус.

Таблица 5. Неисправности схемы цифрового программирования (СЦП)

Проявление неисправности	Шаги	Проверить	Результат	Возможная причина
1. Не работает дисплей при первом подключении.	1.	Предохранитель СЦП.	Исправен Неисправен	Шаг 2 Пробой стабилитрона, короткое замыкание обмотки сетевого трансформатора, цепи лампы, неисправность СЦП.
	2.	Проверить напряжение на вторичной обмотке сетевого трансформатора.	Напряжение отсутствует. Напряжение в норме.	Сетевой трансформатор. Шаг 3.
	3.	Напряжение на выв.14 IC-1 (эмиттер Q1)	Не в норме. В норме = 5В	ZD1, Q1 Шаг 4
	4.	Напряжение на выв. 36 IC-1 (выв.14 IC-2)	Не в норме. В норме.	IC-2 IC-1, CX1, дисплей
2. Невозможно ввести программу с клавиатуры.	1.	Работу мембранной клавиатуры.	Не в норме. В норме.	Заменить. IC-1.
3. Не работает звуковая сигнализация.	1.	Напряжение на выв. 26 IC-1.	Не в норме. В норме.	IC-1. Зуммер.
4. Не срабатывает реле 2 при явном вводе программы с клавиатуры.	1.	Напряжение при работе на выв.3 IC-1.	Не в норме. В норме = 5В.	IC-1. Реле RY.2
	2.	Закоротить выводы 1 и 12 IC-2.	RY.2 не вкл-ся. RY.2 вкл-ся	Заменить. IC-2.
5. Нет СВЧ генерации при любой установленной мощности.	1.	Напряжение на выв.6 и 14 IC-1 в режиме полной мощности.	Не в норме. В норме: выв.6=5В Выв.14 = 5В	IC-1 Шаг 2
	2.	Транзистор Q4	Не в норме. В норме.	Заменить. IC-2, RY.1
6. Дисплей не светится или его свечение слабое.	1.	Заменить и проверить работоспособность.	Не в норме. В норме.	IC-1. Дисплей.
7. Не светится отдельный сегмент дисплея.	1.	Заменить IC-1 и проверить работоспособность.	Не в норме. В норме.	Дисплей. IC-1

Рис. 2. Принципиальная схема блока управления

IC–1 НОМЕР ВЫВОДА	IC–1 НАИМЕНОВАНИЕ ВЫВОДА	ФОРМА СИГНАЛА
38	INT 1	5 В, 0 В; 20 мС
40	OSC OUT	5.5 В, 0 В; 0.24 мС
39	OSC IN	4.5 В, 0 В
17	D0	5 В, –25 В; 20 мС; 2.5 мС
18	D1	5 В, –25 В
19	D2	5 В, –25 В
20	D3	5 В, –25 В
21	D4	5 В, –25 В


IC2 SN102977AN/AN6752
СХЕМА ГЕНЕРАТОРА СИНХРОНИЗАЦИИ
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ МОЩНОСТИ
СХЕМА ИНИЦИАЛИЗАЦИИ
СХЕМА ПРОВЕРКИ ДВЕРЦЫ
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ МОЩНОСТИ
СХЕМА ЗАЩЕЛКИ
CN3 1/2 ECN11-4
ДВЕРЦА
Q3 UN4123
D12...D15 MA196
Q4 2SD1991A
Q5 2SD1991A
Q6 2SD1991A
Q7 2SD1991A
CN2 ECN12-11
МЕМБРАННАЯ КЛАВИАТУРА
START
MEMORY
STAND
3/4
11/12
10 MIN
CALORIE MEMORY
CLOCK
POWER
1/2
9/10
1 MIN
COMBI
WCB 13/14
7/8
10 SEC
WEIGHT
GRILL
RESET
5/6
1 SEC
CALORIE
МИКРОКОМПЬЮТЕР TMS73C41
Z1 200 к x 4

- быть предельно осторожным по отношению к деталям, находящимся под высоким напряжением: магнетрону, высоковольтному трансформатору, высоковольтному конденсатору, высоковольтному диоду;
- тщательно проверять после ремонта правильность установки магнетрона и дверцы: неправильная их установка может привести к утечке энергии СВЧ с плотностью потока до 5 мВт/см^2, что опасно для здоровья;
- перед заменой деталей сначала необходимо вытащить вилку из розетки и разрядить высоковольтный конденсатор;
- после ремонта проверьте правильность установки всех винтов. Даже их слабая затяжка может привести к утечке энергии СВЧ;
- никогда не смотрите в открытый волновод или на антенну при работе генератора.

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Главным параметром, определяющим качество работы микроволновой печи, является выходная мощность генератора. Чтобы определить, соответствует ли она норме, необходимо взять мензурку емкостью 1л, секундомер и стеклянный термометр. Мензурку заполняют водой объемом 1л, измеряют температуру воды и устанавливают мензурку в микроволновую печь. Включают печь на 1 мин. в режиме полной мощности («High Power») и засекают время по секундомеру. После этого повторно измеряют температуру воды. Если разница температур до и после нагрева составляет не менее 8°C, то выходная мощность генератора соответствует норме. До начала проведения таких измерений рекомендуется проверить также напряжение питающей сети. Его пониженние может привести к снижению выходной мощности.

Для выявления возможных неисправностей целесообразно использовать таблицы 2...5.

ПРОВЕРКА ИСПРАВНОСТИ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

Исправность радиоэлементов можно легко проверить с помощью омметра.

Обмотки ***высоковольтного трансформатора*** имеют сопротивление:

- первичная – 0...3 Ома;
- вторичная – 80...120 Ом;
- накальная – 0 Ом.

При проверке ***высоковольтного конденсатора*** сопротивления составят:

- если конденсатор исправен — показания при подключении омметра резко уменьшатся и по мере его заряда возрастут до величины примерно 9 Мом;
- если имеет место пробой конденсатора — омметр покажет не меняющееся небольшое сопротивление;
- если имеет место обрыв — омметр покажет постоянное неменяющееся сопротивление около 9Мом.

Датчик температуры срабатывает при температуре 125°C. При этом происходит выключение генератора СВЧ, и включается вентилятор охлаждения. Сопротивление терморезистора датчика составляет 30...120 кОм при температуре 10...30°C.

Магнетрон проверяют путем измерения сопротивления цепи накала (0...1 Ом) и сопротивления цепи нить накала — корпус магнетрона (R = ∞).

Сопротивление ***высоковольтного диода*** в прямом направлении составляет несколько сотен килоом (напряжение источника питания омметра должно быть не менее 6В), а обратное равно ∞.

Оценить работоспособность других полупроводниковых приборов можно с использованием таблицы 6.

Таблица 6. Проверка полупроводниковых приборов

Тип п/п прибора	Точки подключения омметра	Прямое сопротивление	Обратное сопротивление
Диоды	А-К	Малое	∞
Диод защиты	А-К	∞	∞
Транзисторы NPN типов 2SC..., 2SD...	Э-Б	Малое	∞
	К-Б	Малое	∞
	К-Э	∞	∞
Транзисторы PNP типов 2SA..., 2SB...	Э-Б	Малое	∞
	К-Б	Малое	∞
	К-Э	∞	∞
Ключевые транзисторы PNP со встроенными резисторами смещения	Э-Б	10к...30к	10к...30к
	К-Б	50к...90к	∞
	К-Э	40к...80к	∞